

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-93668

(P2001-93668A)

(43) 公開日 平成13年4月6日(2001.4.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード*(参考)
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12	B 3 K 0 0 7
33/10		33/10	
33/14		33/14	B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-267952

(22) 出願日 平成11年9月22日(1999.9.22)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 石川 信行

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 妹尾 章弘

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100096828

弁理士 渡辺 敬介 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機発光材料、それを用いた表示体及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 従来、形状再現精度が悪く、また、膜厚の均一性のあるパターンニングができないとされていた有機発光材料を用いて、安価で高品質高機能の大画面のフルカラー表示体を実現する。

【解決手段】 有機発光素子を用いた有機ELフルカラー表示体の有機発光層を、オフセット印刷方法により有機発光層を形成することができるよう粘度等の物性を調整した有機発光材料を用いて、オフセット印刷方法によって形成する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 有機発光素子を用いた有機 E L フルカラー表示体の有機発光層を形成する材料であって、オフセット印刷方法により赤、緑、青のいずれかの画素に対応する発光色を有する有機発光層を形成することができる物性を持つことを特徴とする有機発光材料。

【請求項 2】 粘度が 100 c p ~ 60000 c p であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光材料。

【請求項 3】 沸点が 70℃以上の溶媒が添加されたものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の有機発光材料。

【請求項 4】 レオロジー特性がチクソトロピックであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の有機発光材料。

【請求項 5】 有機発光素子を用いた有機 E L フルカラー表示体において、赤、緑、青の各画素に対応する発光色を有する有機発光層を請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の有機発光材料を用いて形成したことを特徴とする有機 E L フルカラー表示体。

【請求項 6】 基板に下配線を形成し、その上に正孔注入層を形成し、その上に前記有機発光層を形成し、その上に上配線を形成した単純マトリクス配線構造を有すること特徴とする請求項 5 に記載の有機 E L フルカラー表示体。

【請求項 7】 有機発光素子を用いた有機 E L フルカラー表示体の製造方法において、ブランケット胴と基板及び凹版を載せるステージが同期され、凹版からシリコンブランケットに有機発光材料を受理させた後、有機発光材料を枚葉の基板に転移させるオフセット印刷方法により赤、緑、青の各画素に対応する発光色を有する有機発光層を形成することを特徴とする有機 E L フルカラー表示体の製造方法。

【請求項 8】 前記有機発光材料として請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の有機発光材料を用いることを特徴とする請求項 7 に記載の有機 E L フルカラー表示体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、オフセット印刷方式を適用できる有機 E L フルカラー表示体用の有機発光材料、それを用いた有機 E L フルカラー表示体及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】有機発光素子（有機 E L 素子）は、蛍光性有機化合物を含む薄膜を、陰極と陽極とで挟んだ構成を有し、前記薄膜に電子および正孔（ホール）を注入して再結合させることにより励起子（エキシトン）を生成させ、このエキシトンが失活する際の光の放出（蛍光・燐光）を利用して発光させる素子である。

【0003】この有機 E L 素子の特徴は、10V以下の

低電圧で 100 ~ 100000 c d / m² 程度の高輝度の面発光が可能であり、また蛍光物質の種類を選択することにより青色から赤色までの発光が可能なことである。

【0004】有機 E L 素子は、安価な大面積フルカラー表示素子を実現するものとして注目を集めている（電子情報通信学会技術報告、第 89 巻、No. 106、49 ページ、1989 年）。報告によると、強い蛍光を発する有機色素を発光層に使用し、青、緑、赤色の明るい発光を得ている。これは、薄膜状で強い蛍光を発し、ピンホール欠陥の少ない有機色素を用いたことで、高輝度なフルカラー表示を実現できたと考えられている。

【0005】さらに、特開平 5-78655 号公報には、有機発光層の成分が有機電荷材料と有機発光材料の混合物からなる薄膜層を設け、濃度消光を防止して発光材料の選択幅を広げ、高輝度なフルカラー素子とする旨が提案されている。

【0006】また、実際の製造方法や特にフルカラー表示パネルの構成及び製造方法については特開平 3-269995 号公報において、印刷による製造方法の開示がされているが詳細な開示がなく、フルカラー表示パネルに必要な高精細のパターニングは難しい。さらに、特開平 10-12377 号公報において、インクジェットによる製造方法の開示がされているがインクジェットによる高精細パターンでは均一な膜厚の成膜が難しく、パターン形状の制御が難しい。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】前述の有機色素を用いた有機薄膜 E L 素子は、青、緑、赤の発光を示す。しかし、よく知られているように、フルカラー表示体を実現するためには、3 原色を発光する有機発光層を画素毎に配置する必要がある。

【0008】従来、有機発光層をパターニングする技術は非常に困難とされていた。原因は、一つは反射電極材の金属表面が不安定であり、蒸着のパターニング精度が出ないという点である。2つめは、正孔注入層および有機発光層を形成するポリマーや前駆体がフォトリソグラフィ等のパターニング工程に対して耐性が無いという点である。さらに、印刷によるパターニングではパターニング精度が出難く、インクジェットによるパターニングでは膜厚精度が出難く、形状制御が難しく隣の画素と混ざるといった問題点があった。

【0009】本発明は、上述したような課題を解決するものであり、その目的は、有機発光層をオフセット印刷方式により画素毎に高精細に均一にパターニングすることのできる有機発光材料を提供し、さらに高機能な有機 E L フルカラー表示体及びその製造方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成すべく成

された本発明の構成は以下の通りである。

【0011】即ち、本発明の有機発光材料は、有機発光素子を用いた有機ELフルカラー表示体の有機発光層を形成する材料であって、オフセット印刷方法により赤、緑、青のいずれかの画素に対応する発光色を有する有機発光層を形成することができる物性を持つことを特徴とするものである。

【0012】上記本発明の有機発光材料は、好ましくは、粘度が100cp～60000cpであり、沸点が70℃以上の溶媒が添加されたものであり、レオロジー特性がチクソトロピックである。

【0013】また、本発明の有機ELフルカラー表示体は、赤、緑、青の各画素に対応する発光色を有する有機発光層を上記本発明の有機発光材料を用いて形成したことを特徴とするものである。

【0014】また、本発明の有機ELフルカラー表示体の製造方法は、ブランケット胴と基板及び凹版を載せるステージが同期され、凹版からシリコンブランケットに有機発光材料を受理させた後、有機発光材料を枚葉の基板に転移させるオフセット印刷方法により赤、緑、青の各画素に対応する発光色を有する有機発光層を形成することを特徴とするものであり、この有機発光材料として上記本発明の有機発光材料を用いることを特徴とするものである。

【0015】本発明は、要するに所謂単純マトリクス型若しくはアクティブマトリクス型などの配線構造を有する高機能な有機ELフルカラー表示体を実現するものであり、例えば図3に示すようなアクティブマトリクス型有機ELフルカラー表示体にあつては、基板上に形成された信号線301、ゲート線302、画素電極303および薄膜トランジスタ304上に、赤、緑、青色の有機発光材料305、306、307をオフセット印刷法によりパターンニング塗布することで、フルカラー表示を実現するものである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態について説明する。

【0017】（有機発光材料）各色の有機発光材料としては、キノリノール系金属錯体、ベンゾキノリノール系金属錯体、ベンゾオキサゾール系金属錯体、フタロシアン類、ポリフェリン類、アゾメチン系金属錯体、フェナントロリンユウロピウム錯体、スチリル及びジスチリル化合物、ピレン、ルブレン、コロネン、クリセン、ジフェニルアントラセン等の縮合芳香族化合物、オキサジアゾール類、チアジアゾール類、トリアゾール類等のヘテロ芳香族化合物、キナクリドン類、クマリン類等のヘテロ縮合環化合物、ポリフェニレン、ポリピリジン、ポリチオフェン、ポリフルオニレン、ポリフェニレンビニレン等のπ共役系化合物などが使用できるが、これらに限られるものではない。

【0018】上記の有機発光材料は、オフセット印刷方法により赤、緑、青のいずれかの画素に対応する発光色を有する有機発光層を形成することができる物性を持つように調製して用いられる。

【0019】各色の有機発光材料の粘度としては、100cp～60000cpが好ましい。これは、100cp以下ではオフセット印刷における凹版へのインキの充填（インキング及びドクタリング）時にインキの充填が十分にできずに凹部より滲み出たり、ブランケットに転移した後や基板に受理された後滲んだりする。また60000cp以上ではオフセット印刷における凹版へのインキの充填（インキング及びドクタリング）時にインキの充填が十分にできずに凹部よりかき出したり、ブランケットに転移する時に凹版内インキが糸を引きながら凝集破壊する。したがって、これらにより凹版パターンの形状が再現できなくなるためである。

【0020】有機発光材料に添加する溶媒としては、沸点が70℃未満であるとオフセット印刷における凹版へのインキの充填（インキング及びドクタリング）後及び印刷後の凹版の乾燥及びブランケットに受理されたインキの乾燥が早く、パターンの形状が変形したり、ブランケットに転移しなかったり、ブランケットに転移したインキが基板に受理できなかったりする。そこで、沸点が70℃以上であることが好ましく、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、シメン、クロロベンゼン、フェノール、クレゾール、ニトロベンゼン等の置換ベンゼン、DMF、DMAc、NMP、ジエタノールアミン、ピリジン、キノリン等の含窒素化合物、MEK、MIBK、シクロヘキサノン等のケトン類、酢酸ブチル、酢酸アミル、安息香酸エチル等のエステル類、エチレングリコール、プロピレングリコール、エチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル等の多価アルコール及びその誘導体等が使用できるがこれらに限られるものではない。

【0021】有機発光層の膜厚としては0.05～0.5μm程度の厚さが必要であり、好ましくは0.1～0.3μm程度である。

【0022】（正孔注入層）正孔注入層としては、ポリビニルカルバゾール及びその誘導体、ポリチオフェン及びその誘導体、ポリフェニレン及びその誘導体、ポリフェニレンビニレン及びその誘導体、トリアリールアミン骨格を有するポリオレフィン、ポリアクリル、ポリアリレート、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリアミド、ポリウレタン、ポリイミド等が使用できるが、これらに限定されるものではない。

【0023】（オフセット印刷機）オフセット印刷機は、枚葉の校正印刷機を基本とするが、紙に印刷する一般的な水無し平版印刷機や凹版印刷機よりも印刷位置精度や印刷条件の設定が精度良くできるように改良したものが良い。

【0024】オフセット印刷機による有機発光層を形成方法を図4を用いて簡単に説明する。図4中、401は印刷ステージ、402は凹版、403はインク（有機発光材料）吐出器、404はインク溜り、405はドクターブレード、406はブラン胴、407はブランケット、408は受理インク、409はブラン胴回転方向、410は印刷ステージ移動方向、411は被印刷基板、412は転移インクである。

【0025】図4（a）に示すように、凹版402に有機発光材料のインクを滴下し、ドクターブレード405でかきとりながら凹版402の凹部にインクを充填し、ブラン胴406に張付けたブランケット407と凹版402を一定の圧力で接触させる時に凹版402に充填したインクをブランケット407の表面に受理する。そして、図4（b）に示すように、このブランケット407と被印刷基板である有機EL表示体の基板411とを一定の印圧で接触させて、ブランケット表面より基板表面にインクを転移させることにより印刷を行う。

【0026】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0027】（実施例1）本実施例は、図3に示したようなアクティブマトリクス型有機ELフルカラー表示体を作製した例である。

【0028】図1に示すように、ガラス基板101上に信号線109、ゲート線110、薄膜トランジスタ102を形成してから、ITO透明画素電極103を形成した。

【0029】次に、正孔注入材料としてポリビニルカルバゾールをコーティングし、厚さ0.1μmの正孔注入層104を形成した。

【0030】次に、図4に示すオフセット印刷装置により赤、緑、青色を発色する有機発光材料をパターン印刷し、厚さ0.1μmの発色層105、106、107を形成した。赤色発光材料には4-（ジシアミノメチレン）-2-メチル-6-（4-ジメチルアミノスチリル）-4H-ピラン（DCM）、緑色発光材料には〔3-（2-ベンゾチアゾリル）-7-（ジエチルアミノ）クマリン〕、青色発光材料には4,4'-ビス-（2,2'-ジフェニル-エチニル）-ビフェニル（DSA）をそれぞれポリビニルカルバゾールに分子分散して粘度120cPの分散液を調整して使用した。

【0031】最後に、厚さ0.1~0.3μmのMgAg反射電極108を蒸着法により形成した。これにより、直視型のフルカラー有機EL表示体が完成した。

【0032】（実施例2）本実施例は、図3に示したようなアクティブマトリクス型有機ELフルカラー表示体を作製した例である。

【0033】図2に示すように、ガラス基板201上に信号線209、ゲート線210、薄膜トランジスタ20

2を形成してから、AlLi反射画素電極203を形成した。

【0034】次に、図4に示すオフセット印刷装置により赤、緑、青色を発色する発光材料をパターン印刷し、厚さ0.12μmの発色層205、206、207を形成した。赤色発光材料にはポリアルキル置換フェニレンビニレン、緑色発光材料にはポリフェニレンビニレン、青色発光材料にはポリシアノ置換フェニレンビニレンをそれぞれポリビニルカルバゾールに分子分散して粘度120cPの分散液を調整して使用した。

【0035】さらに、ITO透明電極208を蒸着法により形成し、有機層単層の素子を作成した。これにより、直視型のフルカラー有機EL表示体が完成した。

【0036】（実施例3）有機発光層として、有機発光材料にはクマリン6を用い、正孔注入材料にはポリフェニルブチルシランを用い、両者を混合することで緑色の発光層とした。同様に、赤色の有機発光材料として、DCMを用いて正孔注入材料と混合し赤色の発光層とした。更に、青色の有機発光材料としてDASを用いて正孔注入材料と混合し青色の発光層とした。この時、それぞれの溶媒に対する濃度を20%にすることにより、有機発光層溶液の粘度を700cPとした。

【0037】実施例1または実施例2と同様な工程で、各々の発光層をオフセット印刷装置により印刷し、アクティブマトリクス型有機EL表示体素子を作成した。これにより、直視型のフルカラー有機EL表示体が完成した。

【0038】（実施例4）実施例3と同様にして、アクティブマトリクス型有機EL表示体素子を作成した。これにより、直視型のフルカラー有機EL表示体が完成した。ただし、有機発光材料の溶媒としてキシレン（沸点約140℃）を用いた。その結果、連続500回の印刷が可能になり、500枚ともに同等の特性が得られた。

【0039】（実施例5）実施例3と同様にして、アクティブマトリクス型有機EL表示体素子を作成した。これにより、直視型のフルカラー有機EL表示体が完成した。ただし、正孔注入材料に代えて電荷注入材料としてトリフェニルアミン骨格を有するポリカーボネート（重量平均分子量50000）を用いてチクソトロピック特性を持たせた。その結果、素子膜厚のばらつきが0.1μm±0.003μmの印刷が可能になり、素子間の発光むらの少ないフルカラー有機EL表示体が得られた。

【0040】（実施例6）本実施例は、単純マトリクス配線構造を有する有機ELフルカラー表示体を作製した例である。

【0041】図5に示すように、ガラス基板501の表面にITOにより複数の透明下配線502を形成し、これらの間隙にブラックストライプ503を形成した。そ

の上に、正孔注入材料としてアルキル置換ポリチオフェンをコーティングし、膜厚 0.07 μm の正孔注入層 508 を形成した。

【0042】次に、図 4 に示すオフセット印刷装置により赤、緑、青色を発色する有機発色材料をパターン印刷し、厚さ 0.07 μm の有機発光層 504、505、506 を形成した。赤色発光材料にはポリアルキル置換フェニレンビニレン、緑色発光材料にはポリアルコキシ置換フェニレンビニレン、青色発光材料にはポリアルキル置換フェニレンビニレンをそれぞれポリビニルカルバゾールに分子分散して粘度 120 cP の分散液を調整して使用した。

【0043】最後に、厚さ 0.1~0.3 μm の MgAg 反射電極（上配線）507 をマスク蒸着法により形成し素子を作成した。これにより、直視型の単純マトリクス有機 EL 表示体が完成した。

【0044】

【発明の効果】従来、形状再現精度が悪く、また、膜厚の均一性のあるパターンニングができないとされていた有機発光材料を、高精度オフセット印刷方式により形成できるような材料物性にしたことにより、フルカラー表示の有機 EL 表示体を実現した。これにより、安価で高品質高機能の大画面のフルカラー表示体が製造可能となった。

【0045】また、有機発光材料の粘度が 100 cP~60000 cP であることにより、印刷形状の再現性が向上する。したがって、各色の混色が防止できる。

【0046】また、有機発光材料が、沸点が 70℃ 以上の溶媒が添加されたものであることにより、有機発光材料の乾燥が防止でき、連続印刷が可能になり、さらには連続印刷時の形状安定性が向上する。

【0047】また、有機発光材料のレオロジー特性がチクソトロピック性を示すことにより、印刷パターンの平滑性（膜厚の均一性）が得られ、発光のむらが減少する。

【0048】また、単純マトリクス構造の有機 EL フルカラー表示体により安価な表示体が作れる。

【0049】また、高精度な枚葉オフセット印刷機を用いることにより、各色の位置合わせ精度が向上し、混色が防止でき歩留が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例 1 に係るアクティブマトリクス型有機 EL 表示体の断面を示す模式図である。

【図 2】本発明の実施例 2 に係るアクティブマトリクス型有機 EL 表示体の断面を示す模式図である。

【図 3】薄膜トランジスタ上に本発明のオフセット印刷法により形成された有機発色層を示す上面図である。

【図 4】本発明のオフセット印刷方法の工程断面図である。

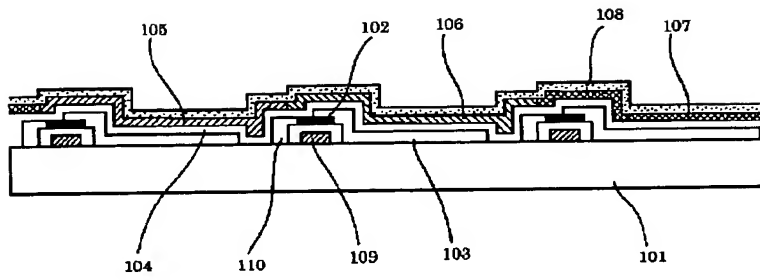
【図 5】本発明の実施例 6 に係る単純マトリクス型有機

EL 表示体の断面を示す模式図である。

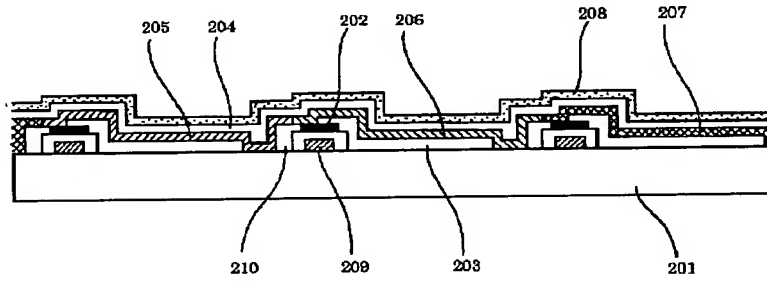
【符号の説明】

- 101 ガラス基板
- 102 薄膜トランジスタ
- 103 透明画素電極
- 104 正孔注入層
- 105 有機発光層（赤）
- 106 有機発光層（緑）
- 107 有機発光層（青）
- 108 反射電極
- 109 信号線
- 110 ゲート線
- 201 ガラス基板
- 202 薄膜トランジスタ
- 203 反射画素電極
- 204 正孔注入層
- 205 有機発光層（赤）
- 206 有機発光層（緑）
- 207 有機発光層（青）
- 208 透明電極
- 209 信号線
- 210 ゲート線
- 301 信号線
- 302 ゲート線
- 303 画素電極
- 304 薄膜トランジスタ
- 305 有機発光層（赤）
- 306 有機発光層（緑）
- 307 有機発光層（青）
- 401 印刷ステージ
- 402 凹版
- 403 インク吐出器
- 404 インク溜り
- 405 ドクターブレード
- 406 ブラン胴
- 407 ブランケット
- 408 受理インク
- 409 ブラン胴回転方向
- 410 印刷ステージ移動方向
- 411 被印刷基板
- 412 転移インク
- 501 ガラス基板
- 502 透明下配線
- 503 ブラックストライプ
- 504 有機発光層（赤）
- 505 有機発光層（緑）
- 506 有機発光層（青）
- 507 上配線
- 508 正孔注入層

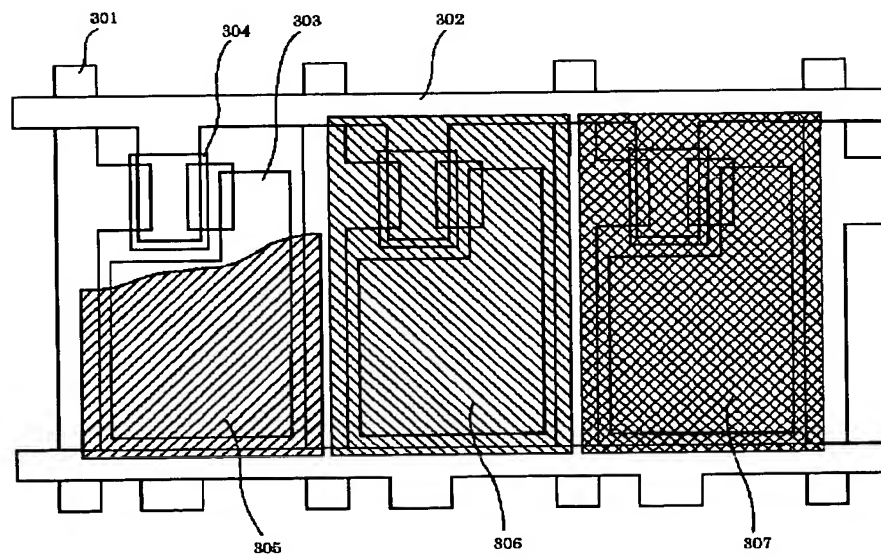
【図 1】



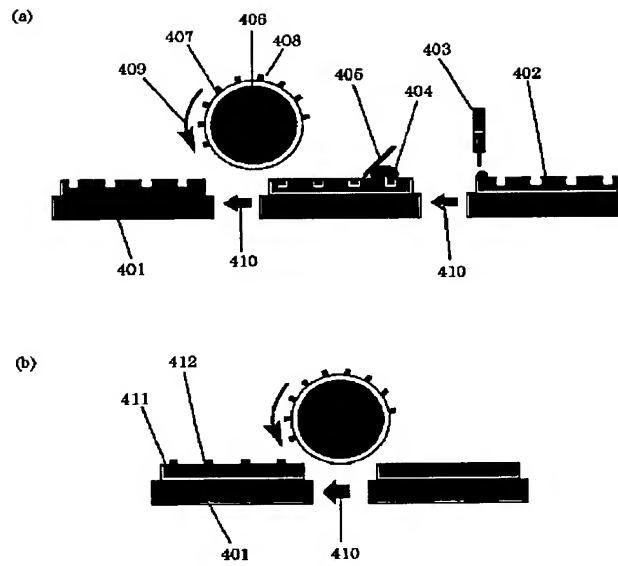
【図 2】



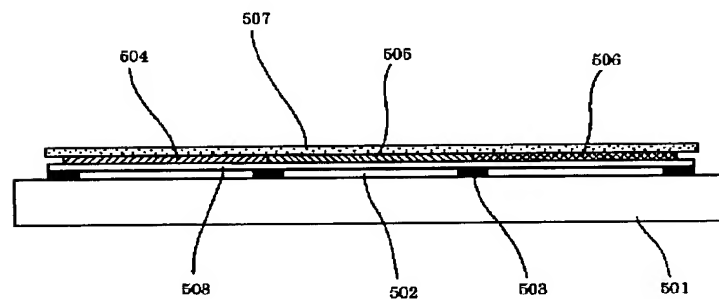
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 上野 和則
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 真下 精二
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

F ターム(参考) 3K007 AB00 AB01 AB04 AB18 BA06
CA01 CB01 DA00 DB03 EB00
FA01

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-093668

(43)Date of publication of application : 06.04.2001

(51)Int.Cl.

H05B 33/12

H05B 33/10

H05B 33/14

(21)Application number : 11-267952

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 22.09.1999

(72)Inventor : ISHIKAWA NOBUYUKI

SENOO AKIHIRO

UENO KAZUNORI

MASHITA SEIJI

(54) ORGANIC LIGHT-EMITTING MATERIAL, DISPLAY MATERIAL USING THE SAME AND METHOD FOR MANUFACTURING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a full-color display material, in a large display screen with a high quality and high function at a low cost by using an organic light-emitting material which conventionally has been considered that it could not reproduce the shape precisely nor pattern with the evenness of the film thickness.

SOLUTION: An organic light-emitting layer of an organic EL full-color display material using organic light-emitting elements is formed by the offsetting printing using an organic light-emitting material whose physical properties, such as viscosity are adjusted so that an organic light-emitting layer can be formed by the offsetting printing.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

ORGANIC LIGHT-EMITTING MATERIAL, DISPLAY MATERIAL USING THE SAME AND METHOD FOR MANUFACTURING

[Claim(s)]

[Claim 1] Organic luminescent material characterized by having the physical properties which can form the organic luminous layer which is the material which forms the organic luminous layer of organic EL full color display object using the organic light emitting device, and has the luminescent color corresponding to the pixel of red, green, or blue by the offset-printing method.

[Claim 2] Organic luminescent material according to claim 1 characterized by viscosity being 100cp-60000cp.

[Claim 3] Organic luminescent material according to claim 1 or 2 to which the boiling point is characterized by adding a solvent 70 degrees C or more.

[Claim 4] Organic luminescent material according to claim 1 to 3 characterized by a rheology property being thixotropic.

[Claim 5] Organic EL full color display object characterized by forming the organic luminous layer which has red, green, and the luminescent color corresponding to each blue pixel in organic EL full color display object using the organic light emitting device using an organic luminescent material according to claim 1 to 4.

[Claim 6] Organic EL full color display object according to claim 5 by which it is having-simple matrix wiring structure which formed lower wiring in substrate, formed hole-injection layer on it, formed aforementioned organic luminous layer on it, and formed upper wiring on it characterized.

[Claim 7] The manufacture method of organic EL full color display object characterized by forming the organic luminous layer which has red, green, and the luminescent color corresponding to each blue pixel by the offset-printing method of transferring an organic luminescent material to the substrate of a sheet after the stage on which a blanket cylinder, a substrate, and intaglio printing are put synchronizing in the manufacture method of organic EL full color display object using the organic light

emitting device and making a silicon blanket receive an organic luminescent material from intaglio printing.

[Claim 8] The manufacture method of organic EL full color display object according to claim 7 characterized by using an organic luminescent material according to claim 1 to 4 as the aforementioned organic luminescent material.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] organic EL full color display whose this invention can apply an offset-printing method -- it is related with an organic luminescent material, organic EL full color display object using it, and its manufacture method of the body and its function

[0002]

[Description of the Prior Art] An organic light emitting device (organic EL element) is an element made to emit light using discharge (fluorescence and phosphorescence) of the light at the time of having the composition which sandwiched the thin film containing a fluorescence nature organic compound by cathode and the anode plate, making an exciton (exciton) generate by making an electron and an electron hole (hole) pour in and recombine with the aforementioned thin film, and this exciton deactivating.

[0003] The feature of this organic EL element is that field luminescence of high brightness ofcd [of about / 100-100000 //m] two is possible at the low battery not more than 10V, and luminescence to red is possible since blue by choosing the kind of fluorescent substance.

[0004] The organic EL element attracts attention as what realizes a cheap large area full color display device (an electronic-intelligence communication society technical report, the 89th volume, No.106, 49 ** 1 JI, 1989). According to the report, the organic coloring matter which emits strong fluorescence was used for the luminous layer, and bright luminescence of blue, green, and red

has been obtained. this having emitted strong fluorescence by the shape of a thin film, and having used the organic coloring matter with few pinhole defects -- it is -- high -- it is thought that the brightness full color display was realizable

[0005] furthermore, the thin film layer to which the component of an organic luminous layer becomes JP,5-78655,A from the mixture of an organic charge material and an organic luminescent material -- preparing -- concentration quenching -- preventing -- the selection width of face of luminescent material -- extending -- high -- the purport used as a brightness full color element is proposed

[0006] Moreover, although the indication of the actual manufacture method or the manufacture method according [in / JP,3-269995,A / method / the composition and the manufacture method / of a full color display panel / especially] to printing is carried out, there is no detailed indication, and high definition patterning required for a full color display panel is difficult. Furthermore, in JP,10-12377,A, although the indication of the manufacture method by the ink jet is carried out, by the highly minute pattern by the ink jet, membrane formation of uniform thickness is difficult and control of a pattern configuration is difficult.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The organic thin film EL element using the above-mentioned organic coloring matter shows luminescence of blue, green, and red. However, in order to realize a full color display object as known well, it is necessary to arrange the organic luminous layer which emits light in the three primary colors for every pixel.

[0008] Conventionally, technology which carries out patterning of the organic luminous layer was made very difficult. A cause is the point that the surface of metal of one of reflector material is unstable, and the patterning precision of vacuum evaporation does not come out. The 2nd is the point that polymer or

the precursor which form a hole-injection layer and an organic luminous layer do not have resistance to patterning processes, such as photo lithography. Furthermore, by patterning by printing, it was hard to come out of patterning precision, and by patterning by the ink jet, it was hard to come out of thickness precision, and there was a trouble that configuration control was difficultly mixed with the next pixel.

[0009] this invention solves a technical problem which was mentioned above, and the purpose is in offering an organic luminescent material which can carry out patterning of the organic luminous layer uniformly with high definition for every coloring matter with an offset-printing method, and offering still more highly efficient organic EL full color display object and its manufacture method.

[0010]

[Means for Solving the Problem] The composition of this invention accomplished that the above-mentioned purpose should be attained is as follows.

[0011] That is, an organic luminescent material of this invention is a material which forms the organic luminous layer of organic EL full color display object which used the organic light emitting device, and is characterized by having the physical properties which can form the organic luminous layer which has the luminescent color corresponding to the pixel of red, green, or blue by the offset-printing method.

[0012] Preferably, viscosity is 100cp-60000cp, a solvent 70 degrees C or more is added for the boiling point, and an organic luminescent material of the above-mentioned this invention has a thixotropic rheology property.

[0013] Moreover, organic EL full color display object of this invention is characterized by forming the organic luminous layer which has red, green, and the luminescent color corresponding to each blue pixel using an organic luminescent material of the above-mentioned this invention.

[0014] Moreover, the manufacture method of organic EL full color display object of this invention After the stage on which a blanket cylinder, a substrate, and intaglio printing are put having synchronized and making a silicon blanket receive an organic luminescent material from intaglio printing, It is characterized by forming the organic luminous layer which has red, green, and the luminescent color corresponding to each blue pixel by the offset-printing method of transferring an organic luminescent material to the substrate of a sheet, and is characterized by using an organic luminescent material of the above-mentioned this invention as this organic luminescent material.

[0015] this invention realizes highly efficient organic EL full color display object which, in short, has wiring structures, such as the so-called simple matrix type or an active-matrix type, if it is in an active-matrix type organic EL full color display object as shown in drawing 3 , on the signal line 301 formed on the substrate, the gate line 302, the pixel electrode 303, and TFT 304, is carrying out the patterning application of red and the organic green and blue luminescent material 305,306,307 with offset printing, and realizes a full color display.

[0016]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the suitable operation gestalt of this invention is explained.

[0017] (Organic luminescent material) As an organic luminescent material of each color A quinolinol system metal complex, a benzo quinolinol system metal complex, a benzo oxazole system metal complex, Phthalocyanines, poly FERIN, an azomethine system metal complex, a phenanthroline europium complex, Styryl and a JISUCHIRIRU compound, a pyrene, rubrene, a coronene, a chrysene, Condensation aromatic compounds, such as a diphenyl anthracene, and OKISA diazoles Although pi conjugated-system compounds, such as hetero condensed-ring compounds, such as hetero aromatic

compounds, such as thiadiazole and triazoles, Quinacridones, and coumarins, a polyphenylene, the poly pyridine, the poly thiophene, poly full ONIREN, and a polyphenylene vinylene, etc. can be used. It is not restricted to these.

[0018] It prepares and the above-mentioned organic luminescent material is used so that it may have the physical properties which can form the organic luminous layer which has the luminescent color corresponding to the pixel of red, green, or blue by the offset-printing method.

[0019] As viscosity of an organic luminescent material of each color, 100cp-60000cp is desirable. In 100 or less cps, this oozes from a crevice at the time of restoration (inking and doctor ring) of the ink to intaglio printing in offset printing, without the ability fully performing restoration of ink, or after being received by the substrate after transferring to a blanket, it spreads. Moreover, in 60000 or more cps, when raking out from a crevice at the time of restoration (inking and doctor ring) of the ink to intaglio printing in offset printing, without the ability fully performing restoration of ink or transferring to a blanket, while the ink in intaglio printing lengthens thread, a cohesive failure is carried out. Therefore, it is because it becomes impossible to reproduce the configuration of an intaglio printing pattern by these.

[0020] Dryness of the ink received by dryness and the blanket of intaglio printing after restoration (inking and doctor ring) of the ink to intaglio printing [in / offset printing / that the boiling point is less than 70 degrees C] and printing as a solvent added to an organic luminescent material cannot deform the configuration of a pattern early, it cannot transfer to a blanket, or the ink transferred to the blanket cannot receive to a substrate. It is desirable that the boiling point is 70 degrees C or more. Then, toluene, a xylene, Ethylbenzene, a cymene, a chlorobenzene, a phenol, cresol, Substitution benzene, such as a nitrobenzene, DMF, DMAc, NMP, a diethanolamine, Ketones, such as nitrogen-containing compounds, such as a pyridine and a quinoline, MEK, MIBK, and a cyclohexanone Ester, such as butyl acetate,

amyl acetate, and an ethyl benzoate, ethylene glycol, Although polyhydric alcohol, such as a propylene glycol, an ethylene glycol monomethyl ether, and diethylene-glycol diethylether, the derivative of those, etc. can be used, it is not restricted to these.

[0021] As thickness of an organic luminous layer, the thickness of about 0.05-0.5 micrometers is required, and it is about 0.1-0.3 micrometers preferably.

[0022] (Hole-injection layer) Although a polyvinyl carbazole and its derivative, the poly thiophene and its derivative, a polyphenylene and its derivative, a polyphenylene vinylene and its derivative, the polyolefine that has a triaryl amine skeleton, the poly acrylic, a polyarylate, a polycarbonate, polyester, a polyamide, polyurethane, a polyimide, etc. can be used as a hole-injection layer, it is not limited to these.

[0023] (Offset press) Although the offset press is based on the proofreading printing machine of a sheet, what was improved so that precision might be improved by setup of printing-position precision or printing conditions rather than the common water-less lithography machine and intaglio-printing machine which are printed on paper is good.

[0024] The formation method is briefly explained for the organic luminous layer by the offset press using drawing 4 . the inside of drawing 4 , and 401 -- a printing stage and 402 -- intaglio printing and 403 -- an ink (organic luminescent material) regurgitation machine and 404 -- ink **** and 405 -- a doctor blade and 406 -- for acceptance ink and 409, as for the printing stage move direction and 411, the direction of Blanc body rotation and 410 are [the Blanc drum and 407 / a blanket and 408 / a printed substrate and 412] transition ink

[0025] As shown in drawing 4 (a), the crevice of intaglio printing 402 is filled up with ink, the ink of an organic luminescent material being dropped at intaglio printing 402, and writing with a doctor blade 405, and when

contacting the blanket 407 and intaglio printing 402 which were stuck on the Blanc drum 406 by the fixed pressure, the ink with which intaglio printing 402 was filled up is received on the front face of a blanket 407. And as shown in drawing 4 (b), this blanket 407 and the substrate 411 of organic EL display object which is a printed substrate are contacted with fixed printing pressure, and it prints by transferring ink to a substrate front face from a blanket front face.

[0026]

[Example] Hereafter, although the example of this invention is explained, this invention is not limited to these examples.

[0027] (Example 1) this example is an example which produced the active-matrix type organic EL full color display object as shown in drawing 3.

[0028] As shown in drawing 1, after forming a signal line 109, the gate line 110, and TFT 102 on the glass substrate 101, the ITO transparent pixel electrode 103 was formed.

[0029] Next, the polyvinyl carbazole was coated as a hole-injection material, and the hole-injection layer 104 with a thickness of 0.1 micrometers was formed.

[0030] Next, pattern printing of the organic luminescent material which colors red, green, and blue with the offset-printing equipment shown in drawing 4 was carried out, and the coloring layers 105, 106, and 107 with a thickness of 0.1 micrometers were formed. In red luminescent material, it is a 4 and 4'-screw in a [3-(2-benzothiazolyl)-7-(diethylamino) coumarin] and blue luminescent material to a 4-(JISHIAMINO methylene)-2-methyl-6-(4-dimethylaminostyryl)-4H-pyran (DCM) and green luminescent material. -(2 and 2'-diphenyl-ethynyl)- The molecular dispersion of the biphenyl (DSA) was carried out to the polyvinyl carbazole, respectively, and it was used, having

[0031] Finally, the MgAg reflector 108 with a thickness of 0.1-0.3 micrometers

was formed by the vacuum deposition. Thereby, the full color organic EL display object of a direct viewing type was completed.

[0032] (Example 2) this example is an example which produced the active-matrix type organic EL full color display object as shown in drawing 3.

[0033] As shown in drawing 2, after forming a signal line 209, the gate line 210, and TFT 202 on the glass substrate 201, the ALi reflective pixel electrode 203 was formed.

[0034] Next, pattern printing of the luminescent material which colors red, green, and blue with the offset-printing equipment shown in drawing 4 was carried out, and the coloring layers 205, 206, and 207 with a thickness of 0.12 micrometers were formed. It was made poly alkylation phenylenevinylene and green luminescent material at the polyphenylene vinylene, the molecular dispersion of the poly cyano substitution phenylenevinylene was made to blue luminescent material at the polyvinyl carbazole at red luminescent material, respectively, and it was used, having adjusted the dispersion liquid of viscosity 120cp.

[0035] Furthermore, the ITO transparent electrode 208 was formed by the vacuum deposition, and the element of an organic layer monolayer was created. Thereby, the full color organic EL display object of a direct viewing type was completed.

[0036] (Example 3) Into hole-injection material, it considered as the green luminous layer by mixing both at an organic luminescent material using the polyphenyl butyl silane, using a coumarin 6 as an organic luminous layer. Similarly, it mixed with hole-injection material, using DCM as an organic red luminescent material, and considered as the red luminous layer. Furthermore, it mixed with hole-injection material, using DAS as an organic blue luminescent material, and considered as the blue luminous layer. At this time, viscosity of an organic luminous layer solution was set to 700cps by making receiving-each solvent concentration 20%.

[0037] At the same process as an example 1 or an example 2, each luminous layer was printed with offset-printing equipment, and the active matrix type organic EL display voxel child was created. Thereby, the full color organic EL display object of a direct viewing type was completed.

[0038] (Example 4) The active matrix type organic EL display voxel child was created like the example 3. Thereby, the full color organic EL display object of a direct viewing type was completed. However, the xylene (boiling point of about 140 degrees C) was used as a solvent of an organic luminescent material. Consequently, printing of 500 continuation was attained and the property with all 500 equivalent sheets was acquired.

[0039] (Example 5) The active matrix type organic EL display voxel child was created like the example 3. Thereby, the full color organic EL display object of a direct viewing type was completed. However, the thixotropic property was given using the polycarbonate (weight average molecular weight 50000) which replaces with hole-injection material and has a triphenylamine skeleton as a charge pouring material. Consequently, printing whose dispersion of element thickness is 0.1micrometer**0.003micrometer was attained, and the full color organic EL display object with little luminescence unevenness between elements was acquired.

[0040] (Example 6) this example is an example which produced organic EL full color display object which has simple matrix wiring structure.

[0041] As shown in drawing 5 , two or more transparent lower wiring 502 was formed in the front face of a glass substrate 501 by ITO, and the black stripe 503 was formed in these gaps. Moreover, the alkylation poly thiophene was coated as a hole-injection material, and the hole-injection layer 508 of 0.07 micrometers of thickness was formed.

[0042] Next, pattern printing of the organic coloring material which colors red, green, and blue with the offset-printing equipment shown in drawing 4 was carried out, and the organic luminous layers 504, 505, and 506 with a

thickness of 0.07 micrometers were formed. It was made poly alkoxy substitution phenylenevinylene at poly alkylation phenylenevinylene and green luminescent material, the molecular dispersion of the poly alkylation phenylenevinylene was made to blue luminescent material at the polyvinyl carbazole at red luminescent material, respectively, and it was used, having adjusted the dispersion liquid of viscosity 120cp.

[0043] Finally, the MgAg reflector (upper wiring) 507 with a thickness of 0.1-0.3 micrometers was formed by the mask vacuum deposition, and the element was created. Thereby, the simple matrix organic EL display object of a direct viewing type was completed.

[0044]

[Effect of the Invention] Conventionally, configuration reproducibility was bad and organic EL display object of a full color display was realized by having made organic luminescent material presupposed that occurring patterning of the homogeneity of thickness cannot be performed into the material physical properties which can be formed with a high precision offset-printing method. Thereby, manufacture of the full color display object of a cheap and quality highly efficient big screen was attained.

[0045] Moreover, when the viscosity of an organic luminescent material is 100cp-60000cp, the repeatability of a printing configuration improves. Therefore, the color mixture of each color can be prevented.

[0046] Moreover, by adding [an organic luminescent material] a solvent 70 degrees C or more for the boiling point, can prevent dryness of an organic luminescent material, continuation printing is attained, and the configuration stability at the time of continuation printing improves further.

[0047] Moreover, when the rheology property of an organic luminescent material shows thixotropy, the smooth nature (homogeneity of thickness) of a printing pattern is obtained, and the unevenness of luminescence decreases.

[0048] Moreover, a cheap display object can be made with organic EL full color

display object of simple matrix structure.

[0049] Moreover, by using the highly precise sheet offset press, the alignment precision of each color improves, color mixture can be prevented and the yield improves.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the ** type view showing the cross section of the active-matrix type organic EL display object concerning the example 1 of this invention.

[Drawing 2] It is the ** type view showing the cross section of the active-matrix type organic EL display object concerning the example 2 of this invention.

[Drawing 3] It is the plan showing the organic coloring layer formed by the offset printing of this invention on TFT.

[Drawing 4] It is the process cross section of the offset-printing method of this invention.

[Drawing 5] It is the ** type view showing the cross section of the simple matrix type organic EL display object concerning the example 6 of this invention.

[Description of Notations]

101 Glass Substrate

102 TFT

103 Transparent Pixel Electrode

104 Hole-Injection Layer

105 Organic Luminous Layer (Red)

106 Organic Luminous Layer (Green)

107 Organic Luminous Layer (Blue)

108 Reflector

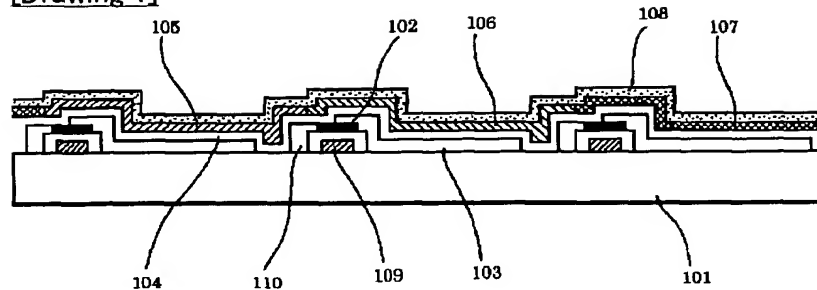
109 Signal Line

110 Gate Line

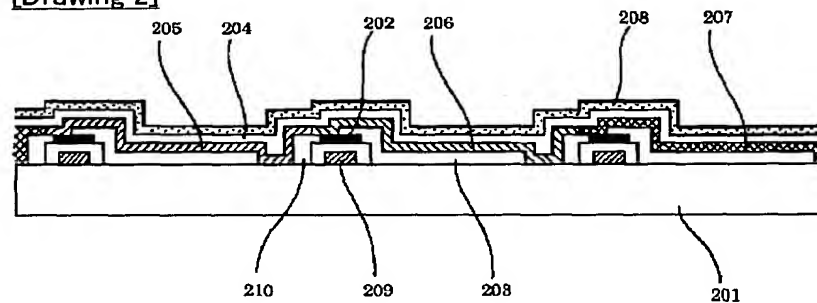
201 Glass Substrate
202 TFT
203 Reflective Pixel Electrode
204 Hole-Injection Layer
205 Organic Luminous Layer (Red)
206 Organic Luminous Layer (Green)
207 Organic Luminous Layer (Blue)
208 Transparent Electrode
209 Signal Line
210 Gate Line
301 Signal Line
302 Gate Line
303 Pixel Electrode
304 TFT
305 Organic Luminous Layer (Red)
306 Organic Luminous Layer (Green)
307 Organic Luminous Layer (Blue)
401 Printing Stage
402 Intaglio Printing
403 Ink Regurgitation Machine
404 Ink ****
405 Doctor Blade
406 Blanc Drum
407 Blanket
408 Acceptance Ink
409 The Direction of Blanc Body Rotation
410 The Printing Stage Move Direction
411 Printed Substrate
412 Transition Ink

501 Glass Substrate
502 Transparent Lower Wiring
503 Black Stripe
504 Organic Luminous Layer (Red)
505 Organic Luminous Layer (Green)
506 Organic Luminous Layer (Blue)
507 Upper Wiring
508 Hole-Injection Layer

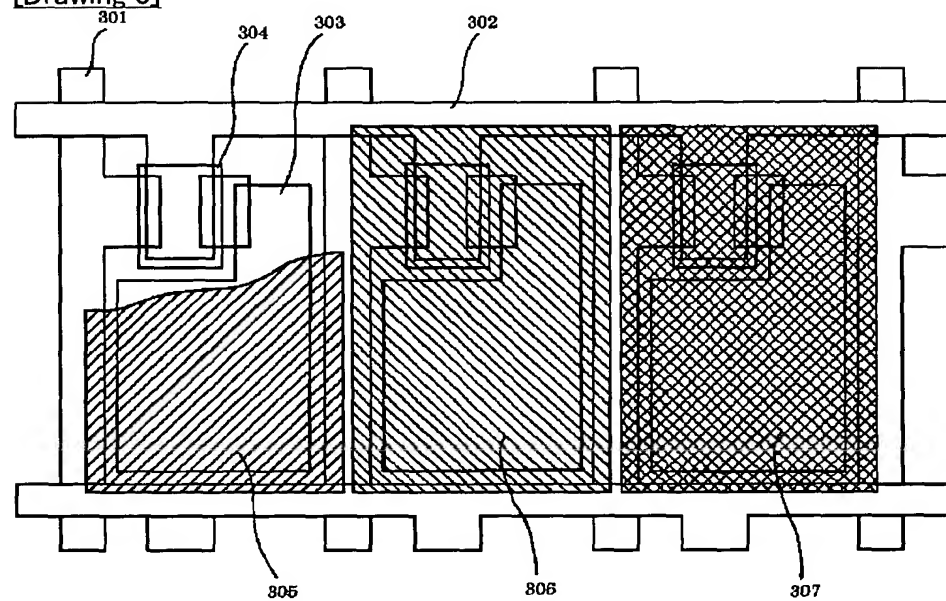
[Drawing 1]



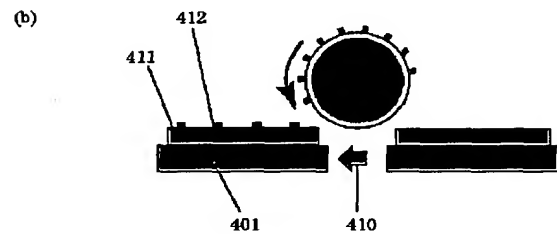
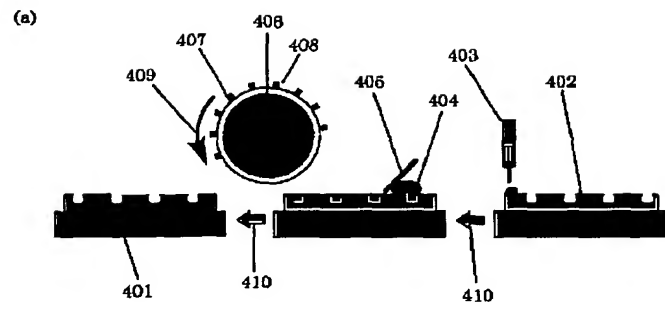
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]

